











**Module support for different heat exchangers of an automotive vehicle**

**Patent number:** EP1213554  
**Publication date:** 2002-06-12  
**Inventor:** LENZ WERNER (DE); BAUMANN-KAISER ANETTE (DE); BRAUN OLIVER (DE); BRIELMAIR MARTIN (DE)  
**Applicant:** BEHR GMBH & CO (DE); BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- international: **F28D1/04; F28F9/00; F28D1/04; F28F9/00; (IPC1-7): F28D1/04; F28F9/00**  
- european: **F28D1/04E; F28F9/00A2**  
**Application number:** EP20010126374 20011107  
**Priority number(s):** DE20001061561 20001207

**Also published as:**

 US6684937 (B2)  
 US2002070003 (A1)  
 EP1213554 (A3)  
 DE10061561 (A1)  
 EP1213554 (B1)

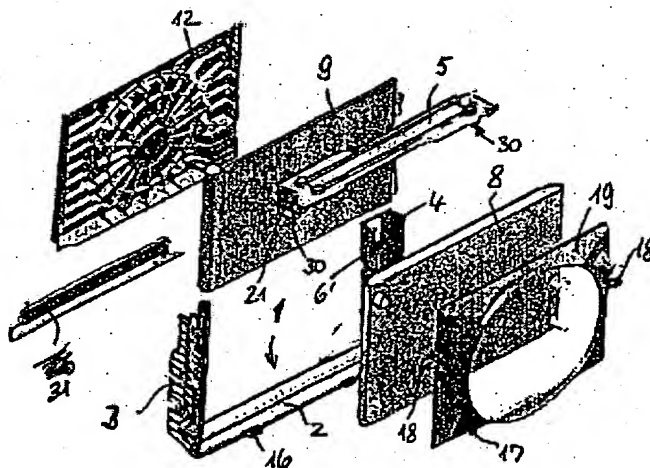
**Cited documents:**

 DE19831256  
 US5219016  
 WO9947875  
 US4315540  
 US2615687

**Report a data error here**

**Abstract of EP1213554**

The module carrier has a carrier frame consisting of a floor traverse (2) and two side parts (3, 4). There are upward-open compartments (6) for the insertion of the coolant air cooler, air conditioning condenser (9) etc. These compartments are closed by an upper carrier (5), which connects the free ends of the side parts to the carrier frame and secures the inserted heat exchanger in position.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 213 554 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
12.06.2002 Patentblatt 2002/24

(51) Int Cl.7: **F28D 1/04, F28F 9/00**

(21) Anmeldenummer: 01126374.6

(22) Anmeldetag: 07.11.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 07.12.2000 DE 10061561

(71) Anmelder:  
• Behr GmbH & Co.  
70469 Stuttgart (DE)  
• Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft  
80788 München (DE)

(72) Erfinder:  
• Lenz, Werner  
75417 Mühlacker (DE)  
• Baumann-Kalser, Anette  
71672 Marbach/N (DE)  
• Braun, Oliver  
73760 Ostfildern (DE)  
• Brielmair, Martin  
85435 Erding (DE)  
(74) Vertreter: Patentanwälte,  
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner  
Postfach 10 40 36  
70035 Stuttgart (DE)

### (54) Modulträger für diverse Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugmotors

(57) Beschrieben wird ein Modulträger für diverse Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugmotors, der aus einem Tragrahmen besteht, an dem der Kühlmittelluftkühler und mindestens ein Klima-Kondensator angebracht ist. Der Tragrahmen besteht dabei aus einem Unterteil mit einer Quertraverse 2 als Boden und zwei senkrecht davon abstehenden Seitenteilen 3, 4, wobei

in dem Unterteil nach oben offene Fächer 6, 7, 6', 7' zum Einschieben zumindest des Kühlmittelluftkühlers und des Klima-Kondensators 9 vorgesehen sind. Diese nach oben offenen Fächer werden durch einen oberen Träger 5 abgeschlossen, der die freien Enden der Seitenteile 3, 4 untereinander zum Tragrahmen verbindet und die eingeschobenen Wärmeübertrager 8, 9 in ihrer Lage sichert.

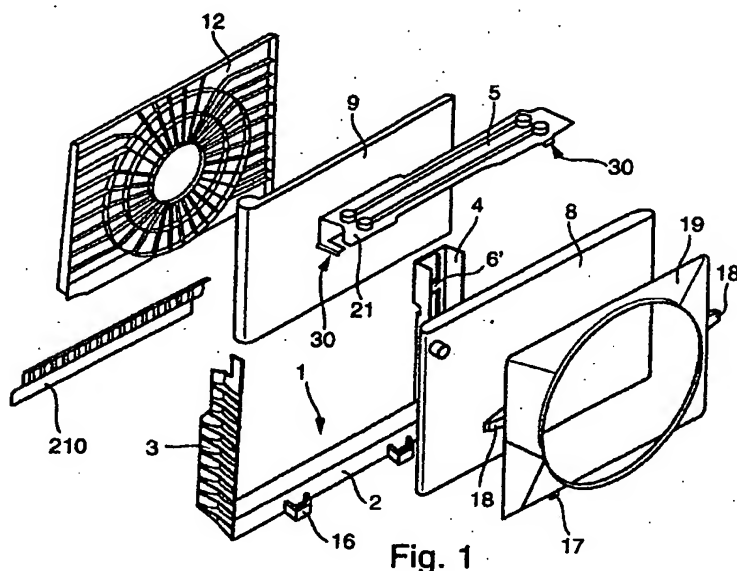


Fig. 1

EP 1 213 554 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Modulträger für diverse Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugmotors nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Ein Modulträger dieser Art ist aus der DE 198 31 256 A1 bekannt. Dort hat man in einem Querträger, der Teil des Bugbereichs eines Kraftfahrzeuges ist, einen U-förmigen Bereich vorgesehen, in den ein rechteckiger Rahmen, der insbesondere aus Kunststoff besteht, formschlüssig eingeschoben wird. Dieser Rahmen weist einen nach oben offenen U-förmigen Teil auf, in den ein Kühler und ein Kondensator schubladenförmig eingeschoben werden können. Diese beiden eingeschobenen Teile werden dann durch eine Deckplatte im Rahmen gehalten, die auch den Rahmen in dem U-förmigen Bereich des Querträgers hält. Der Rahmen überragt die eingeschobenen Wärmeübertrager in Fahrtrichtung nach vorne und bildet einen Luftleitrahmen. Diese Ausgestaltung macht die Anordnung eines geschlossenen Einschiebrahmens erforderlich und ist daher relativ aufwendig.

[0003] Aus der DE-U 91 14 734 ist ein Modulträger bekannt, bei dem man einen einstückig aus Kunststoff gespritzten Tragrahmen für zwei von einem Elektromotor angetriebene Lüfter mit einer an einer Seite L-förmig abragenden Konsole vorgesehen hat, auf der im Abstand zu dem Tragrahmen der Kühlmittel/Luftkühler aufgesetzt und durch Tragarme mit dem Kunststoffrahmen verbunden werden kann, welche den Abstand zwischen dem Tragrahmen und dem aufgesetzten Kühlmittel/Luftkühler überbrücken. In den Zwischenraum zwischen Kühlmittel/Luftkühler und Tragrahmen kann ein Kondensator eingesetzt werden, der mit von den Tragarmen von der Konsole gehalten wird. Zusätzlich sind dort noch Befestigungsmöglichkeiten für einen Ölkühler und für eine Lüfterzarge vorgesehen. Dieser bekannte Modulträger vereinfacht zwar den Ein- und Ausbau der verschiedenen Elemente auch im Fall einer Reparatur, ist aber wegen seines doch relativ komplizierten Aufbaus sehr aufwendig.

[0004] Aus der DE 39 22 814 A1 ist eine andere Art einer Halterung für den Kühler eines Kraftfahrzeugmotors bekannt, bei der ein mit nur einem Wasserkasten versehener und mit U-förmigen Rohren ausgerüsteter Kühlmittel/Luftkühler vorgesehen wird, der in der Art einer Kassette in eine innerhalb der Halterung gebildete schachtartige Öffnung einschiebbar ist. Mit herkömmlichen Mitteln ist außerdem unterhalb dieser Halterung ein Ölkühler anbringbar, ebenso wie an einer Seitenwand ein Kondensator anschraubbar ist. Zum Abbau dieser zusätzlichen Teile ist eine Demontage der Halterung aus dem Fahrzeug notwendig. Dies gilt auch beim Ausbau des in die Halterung eingeschobenen Wasser/Luftkühlers.

[0005] Schließlich ist aus der DE 39 16 777 A1 auch noch eine Halterung für einen Lüftermantel bekannt, die in das Fahrzeug einbaubar ist und die, wenn der Was-

ser/Luftkühler, der dort mit zwei Wasserkästen versehen ist, zum Zweck einer Reparatur demontiert werden soll, aus dem Fahrzeug ausgebaut werden muss. In die dort vorgesehene rahmenartige Halterung ist der Wasser/Luftkühler nämlich mit seinen Seitenteilen eingesetzt und muss sowohl am unteren als auch am oberen Wasserkasten befestigt werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Modulträger der eingangs genannten Art in einfacherer Art aufzubauen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Modulträger der eingangs genannten Art vorgesehen, dass das Abschlussteil als ein stabiler Träger ausgebildet ist, der die Seitenteile zum Tragrahmen verbindet und mit Aufnahmeeinrichtungen für einen Ölkühler versehen ist.

[0008] Diese Ausgestaltung bringt den großen Vorteil mit sich, dass ein unmittelbar in das Fahrzeug einsetzbarer Tragrahmen entsteht, der nicht an einen entsprechenden Vorbau gebunden ist. Alle im Modulträger vorhandenen Einzelelemente können nach Lösen des oberen Querträgers, der eine Art Deckel bildet, in einfacher Weise nach oben herausgezogen werden, so dass beim Aus- oder Einbau eines der Teile des Kühlermoduls erstens der Tragrahmen im Fahrzeug verbleibt und zweitens die anderen Teile völlig unberührt bleiben können. Kühlmittel-, Kältemittelkreislauf und Ölkreisläufe, wenn Ölkühler vorhanden sind, sind unabhängig voneinander, so dass auch dann, wenn ein Fluidsystem im Servicefall unterbrochen werden muss, z.B. der Kühlmittelkreis für den Kühlmittel/Luftkühler, die anderen Fluidsysteme unberührt bleiben, z.B. Kältemittel- und Ölkreisläufe.

[0009] Diese Ausgestaltung bringt den weiteren Vorteil mit sich, dass die Geometrie der senkrecht abstehenden Seitenteile im Bereich des Kühlmittel/Luftkühlers und des Klimakondensators so gestaltet werden kann, dass ein Labyrinthsystem gebildet wird, das eine luftseitige Umströmung der beiden Wärmetauscher sowohl in, als auch entgegen der Fahrtrichtung verhindert.

[0010] Des weiteren sind die Wärmetauscherkomponenten rundum gegen Leckluft abgedichtet.

[0011] Des weiteren ermöglicht die Gestaltung des Modulträgers im vorderen Bereich dem Fahrzeughersteller einen zum Fahrzeug-Frontgitter verlaufenden Kanal zu verwenden, der das komplette Modul gegen luftseitige Umströmung abdichtet.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung kann der obere, als Deckel dienende Träger auf der den Fächern zugewandten Seite mit elastischen Ausgleichselementen zur Anlage an den in die Fächer eingeschobenen Wärmeübertragern versehen sein. Diese Ausgestaltung ergibt eine sichere Verankerung der einzelnen Wärmeübertrager.

[0013] In vorteilhafter Weiterbildung kann der Ölkühler, wenn ein solcher vorgesehen ist, unmittelbar in der Innenseite des oberen Trägers angeordnet sein und zwar so, dass er den Abschluß der Einschiebefächer durch die elastischen Elemente nicht behindert. Diese

Ausgestaltung bringt dann den Vorteil mit sich, dass zum Ausbau des Ölkühlers nur der obere, als Deckel wirkende Querträger abgenommen werden muss, ohne dass eine Demontage anderer Halterungsteile oder anderer Wärmeübertrager notwendig wird.

[0014] Der als Deckel wirkende Querträger und die Seitenteile können in Ausgestaltung der Erfindung mit Befestigungselementen zur Anordnung im Fahrzeug versehen sein, wobei das Befestigungselement am Querträger als etwa lotrecht auf diesen einwirkende Befestigungsschrauben ausgebildet sein kann, die mit einem Anlagenelement aus elastomeren Gewindegängen versehen sind. Diese Befestigungsschrauben können daher von oben her durch einen im Fahrzeug befindlichen Träger in Richtung zum Querträger durchgeschraubt werden, bis ihr unteres Ende elastisch in einer entsprechenden Pflanze am Querträger anliegt und so die Sicherung des Modulträgers im Fahrzeug und gegen auftretende Beschleunigungskräfte übernimmt.

[0015] Die Befestigungselemente an den Seitenteilen sind in an sich bekannter Weise als seitlich abstehende Lagerböcke mit gummielastischen Blöcken ausgebildet.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung kann in dem Tragrahmen auch ein Einschubfach für eine Gebläsezarge für einen von einem Elektromotor getriebenen Lüfter vorgesehen sein. Es können außerdem Ansetzmöglichkeiten für eine Lüfterzarge, vorzugsweise auf der von der Gebläsezarge für den vom Elektromotor getriebenen Lüfter abgewandten Seite, vorgesehen werden, und es kann schließlich auch noch ein Lenkhilfekühler im Bereich der als Boden ausgebildeten Quertraverse vorgesehen sein.

[0017] In Weiterbildung der Erfindung kann schließlich bei einer Variierung des Tragrahmens ein Ladeluft/Luftkühler in einem zusätzlich angespritzten Fach im unteren Bereich angeordnet sein. Die Geometrie des Faches verhindert eine luftseitige Umströmung des Ladeluft/Luftkühlers sowohl in, als auch entgegen der Fahrtrichtung.

[0018] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Explosionsdarstellung des Modulträgers nach der Erfindung mit seinen Einzelteilen,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Modulträgers im zusammengesetzten Zustand nach Fig. 1, jedoch ohne den aufgesetzten oberen Deckelträger,

Fig. 3 die Draufsicht auf den Modulträger nach Fig. 1,

Fig. 4 die perspektivische Darstellung des in Fig. 2 fehlenden oberen Querträgers mit einem angebauten Ölkühler,

Fig. 5 die vergrößerte perspektivische Darstellung des rechten Endes des Trägers nach Fig. 4,

5 Fig. 6 die vergrößerte Darstellung des Einzelteiles VI in Fig. 2,

Fig. 7 eine andere Ansicht des Details nach Fig. 6 und

10 Fig. 8 die vergrößerte perspektivische Darstellung des Details VIII nach Fig. 2.

[0019] Den Fig. 1 und 2 ist zu entnehmen, dass der Modulträger für diverse Wärmeübertrager zur Kühlung eines Kraftfahrzeugmotors des gezeigten Ausführungsbeispieles aus einem Tragrahmen, bestehend aus einem U-förmigen Unterteil 1 mit einer Quertraverse 2 als Boden und zwei von dieser Quertraverse aus nach oben abragenden Seitenteilen 3 und 4 aufgebaut ist. Dieses Unterteil 1 wird durch einen oberen Träger 5 zu einem Rahmen geschlossen, der die beiden freien Enden der Seitenteile 3 und 4 untereinander verbindet.

[0020] In dem Unterteil 1 sind in den Seitenteilen 3 und 4 und im Boden 2 Einschiebenuten 6 und 7 (siehe auch Fig. 3) ausgebildet, deren längs der Seitenteile 3 und 4 verlaufende Konturen 6, 6' bzw. 7, 7' jeweils den Außenkonturen eines Kühlmittel/Luftkühlers 8 bekannter Bauweise und eines Klima-Kondensators 9 entsprechen. Die Seitenwände 3 und 4 sind auch mit Einschiebeschlitz 10 und 11 für Führungslaschen einer Gebläsezarge 12 versehen, die in ihrer Mitte einen Befestigungsring 15 für einen nicht gezeigten Elektromotor zum Antrieb eines Lüfters aufweist. Diese Gebläsezarge 12 ist mit seitlichen Laschen 13 und 14 versehen und greift mit diesen in die schlitzartigen Führungen 10 und 11 (Fig. 3) ein. Die Gebläsezarge 12 wird so parallel zum Kondensator 9 und zum Kühlmittel/Luftkühler 8 gehalten.

[0021] Die Fig. 2 zeigt dabei zur besseren Erkennbarkeit den Klima-Kondensator 9 und den Kühlmittel/Luftkühler 8 im noch nicht vollständig in die Führungen 6 und 7 eingeschobenen Zustand. Es ist aber deutlich zu erkennen, dass beide Wärmeübertrager aus dem Tragrahmen 1 nach der von der Bodentraverse 2 abgewandten Richtung aus den seitlichen Führungen 6, 7 in den Seitenteilen 3 und 4 herausgezogen werden können. Gleiches gilt für die Gebläsezarge 12.

[0022] Die Bodentraverse 2 ist beim Ausführungsbeispiel mit zwei Einstecklaschen 16 versehen, die dazu dienen, Einsteckzapfen 17 einer Zarge 19 aufzunehmen, die mit seitlichen Haltelaschen 18 in nicht näher gezeigte Aufnahmen an den Seitenteilen 3 und 4 einrastet. Die aus der oberen Quertraverse 5 und dem U-förmigen Tragrahmen bestehende Halterung kann daher, wie schematisch aus Fig. 1 hervorgeht, den Kühlmittel/Luftkühler 8, den Klima-Kondensator 9, die Gebläsezarge 12 für einen von einem Elektromotor getriebenen Lüfter und die den vom Motor getriebenen Lüfter umge-

bende Zarge 19 aufnehmen. Alle diese Teile werden dann durch die aufgesetzte obere Quertraverse 5 gehalten, die das U-förmige Unterteil 1 außerdem zu einem stabilen Rahmen ergänzt.

[0023] Fig. 1 deutet auch an, dass dieser obere dekelartige Querträger 5 - siehe hierzu auch die Fig. 4 - mit einem Ölkühler 20 versehen sein kann, der an seiner Unterseite so angebracht wird, dass er oberhalb vom Klima-Kondensator 9 noch Platz findet, ohne dass die Verschlussfunktion des oberen Querträgers 5 beeinträchtigt wird. Der obere Querträger 5 kann nämlich auf der den Fächern 6, 7, 6', 7' zugewandten Seite mit elastischen Ausgleichselementen versehen sein, die zur Anlage an den in die Fächer eingeschobenen Wärmeübertragern 8 und 9 kommen. Nach Fig. 1 kann auch die Möglichkeit vorgesehen werden, beispielsweise einen Lenkhilfekühler 21 noch zusätzlich unten im Bereich der Bodenquertraverse 2 anzusetzen, wenn dies gewünscht sein sollte.

[0024] Die Fig. 4 und 5 lassen erkennen, dass der obere Querträger 5 an seinen beiden Enden mit nach unten ragenden Ansätzen 21 bzw. 22 versehen ist, die mit Befestigungslaschen mit Öffnungen 23 versehen sind, durch die die aus Fig. 6 und 7 ersichtlichen Schrauben 24 durchgeschoben und dann in entsprechenden Gewindelaschen 25 des Seitenteiles 3 befestigt werden. Analog wird der Ansatz 22 am Seitenteil 4 angebracht. Der gesamte Modulträger wird dann über an sich bekannte gummielastische Pufferelemente 26, die an seitlichen Abstützlaschen 27 angebracht sind, seitlich im Fahrzeug abgestützt und von oben her durch Schrauben 27 gehalten, die in dem später der Quertraverse 5 zugewandten Bereich aus Elastomer hergestellte Gewindegänge aufweisen. Diese Schrauben 27 sind in Haltepfannen 28 an der Oberseite der Quertraverse 5 eingeschraubt und durchsetzen in nicht näher dargestellter Weise einen Querträger im Fahrzeug, durch den sie nach unten durchgeschraubt werden, bis ihr elastischer Ansatz in den Haltepfannen 28 zur Anlage kommt. Der Modulträger wird daher seitlich auf den Puffern 26 elastisch getragen und von oben her ebenfalls elastisch abgesichert.

[0025] Der große Vorteil dieser in sehr einfacher Weise im Fahrzeug anzuordnenden Halterung ist, dass im Servicefall oder bei einer Reparatur die betreffenden Wärmeübertrager, also beispielsweise der Kühlmittel/Luftkühler 8 nach Lösen des oberen Querträgers 5 in einfacher Weise nach oben herausgezogen werden können, ohne dass die anderen Wärmeübertrager dadurch beeinflusst werden. So wird beispielsweise der vorhandene Ölkühler 20 durch Abnahme des Querträgers 5 mit entfernt. Seine Zu- und Ableitungen brauchen, da sie in der Regel genügend Flexibilität aufweisen, nicht abgeklemmt zu werden. Gleiches gilt für den in der Halterung verbleibenden Klima-Kondensator 5 oder auch für die anderen am Modulträger angebrachten Teile.

## Patentansprüche

1. Modulträger für diverse Wärmeübertrager eines Kraftfahrzeugmotors mit einem für den Einbau in einem Fahrzeugbereich geeigneten Tragrahmen, der ein Unterteil (1) und zwei senkrecht davon abstehende Seitenteile (3, 4) aufweist, in denen nach einer Seite offene Fächer (6, 7; 6', 7') zum Einschieben zumindest des Kühlmittel/Luftkühlers (8) und des Klima-Kondensators (9) ausgebildet sind, wobei ein Abschlussteil (5) vorgesehen ist, das die eingeschobenen Wärmeübertrager (8, 9) in ihrer Lage sichert  
dadurch gekennzeichnet, dass das Abschlussteil als ein stabiler Träger (5) ausgebildet ist, der die Seitenteile zum Tragrahmen verbindet und mit Aufnahmeeinrichtungen für einen Ölkühler (20) versehen ist.
2. Modulträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) auf der den Fächern (6, 7) zugewandten Seite mit einseitig abragenden Ansätzen (21, 22) und mit elastischen Ausgleichselementen (30) zur Anlage an den in die Fächer eingeschobenen Wärmeübertragern (8, 9) versehen ist.
3. Modulträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) und die Seitenteile (3, 4) mit Befestigungselementen (26, 27) zur Anordnung im Fahrzeug versehen sind.
4. Modulträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente am Träger (5) als etwa lotrecht auf den Träger (5) einwirkende Befestigungsschrauben (27) mit einem Anlageende ausgebildet sind, das Gewindegänge aus einem Elastomer aufweist.
5. Modulträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungselemente an den Seitenteilen (3, 4) aus seitlich abstehenden Lagerböcken (29) mit gummielastischen Blöcken (26) bestehen.
6. Modulträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in entsprechende seitliche Schlitz (10, 11) in den Seitenteilen (3, 4) eine Gebläsezarge (12) für einen von einem Elektromotor getriebenen Lüfter einschiebbar ist.
7. Modulträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Ansetzlaschen (16) für eine Lüfterzarge (19) vorgesehen sind.
8. Modulträger nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansetzlaschen (16) an der als Boden dienenden Quertraverse (2) vorgesehen

sind und dass an den Seitenteilen (3, 4) Rastbefestigungshaken zum Halten seitlicher Laschen (18) der Zarge (19) vorgesehen sind.

9. Modulträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Bodenquertraverse (2) ein Lenkhilfekühler (21) ansetzbar ist. 5
10. Modulträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein angespritztes Fach im unteren Bereich zur Aufnahme eines Ladeluft/Luftkühlers vorgesehen ist. 10
11. Modulträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gestaltung im vorderen Bereich die Verwendung eines zum Fahrzeug-Frontgitter verlaufenden Kanals ermöglicht, der das komplette Modul gegen luftseitige Umströmung abdichtet. 15
12. Modulträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgestaltung der senkrecht abstehenden Seitenteile im Bereich des Kühlmittel/Luftkühlers und des Klimakondensators ein Labyrinthsystem bildet, das eine luftseitige Umströmung der beiden Wärmetauscher sowohl in, als auch entgegen der Fahrtrichtung verhindert. 20 25
13. Modulträger nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgestaltung des Faches eine luftseitige Umströmung des Ladeluft/Luftkühlers sowohl in, als auch entgegen der Fahrtrichtung verhindert. 30

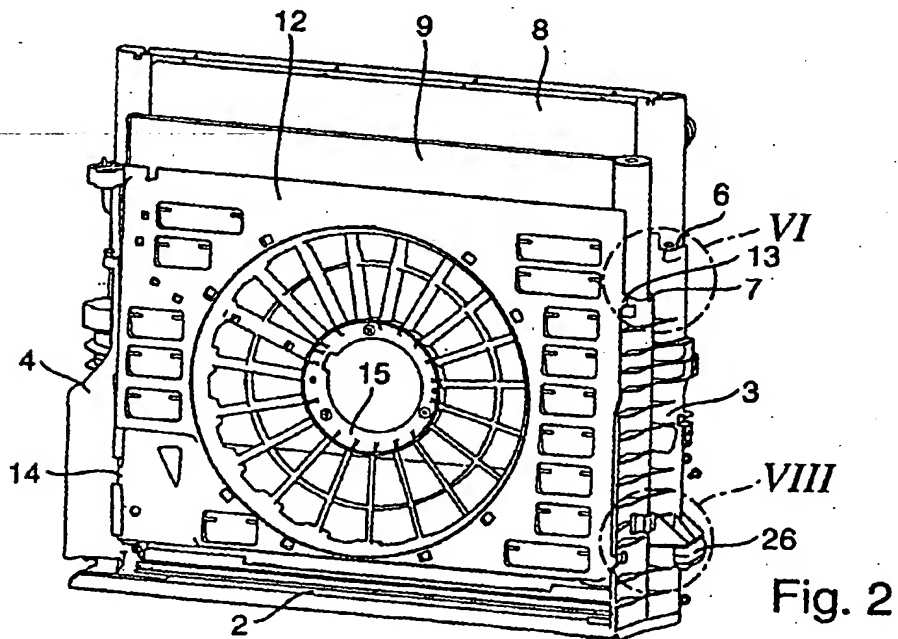
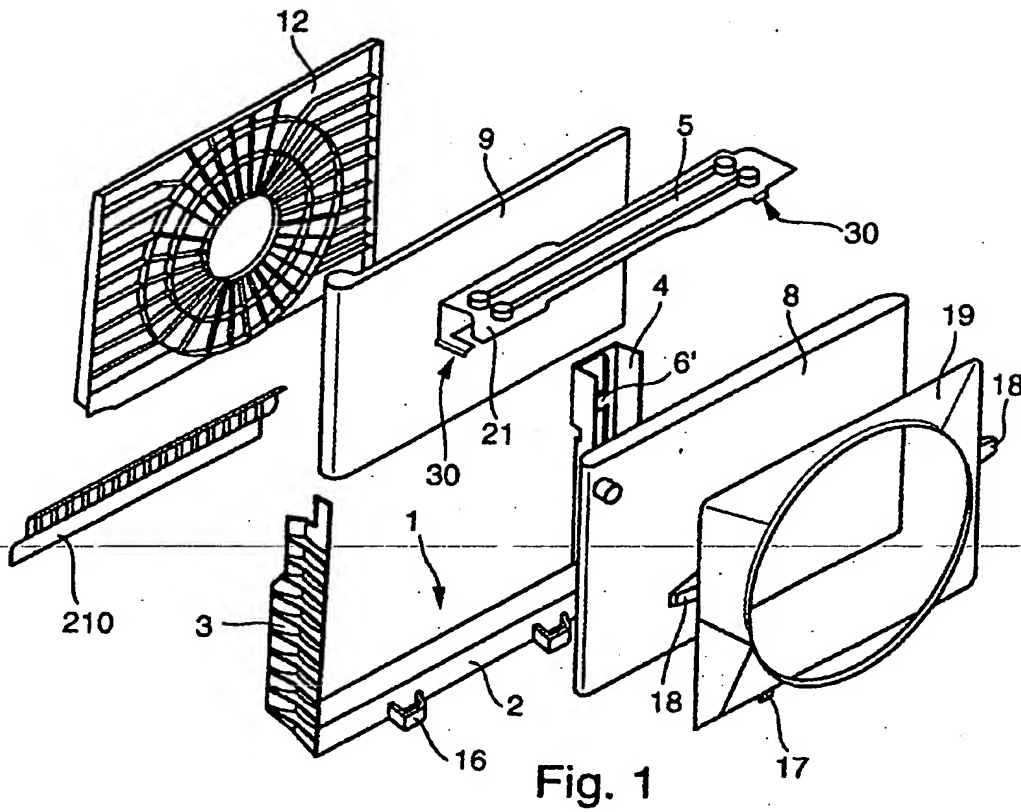
35

40

45

50

55



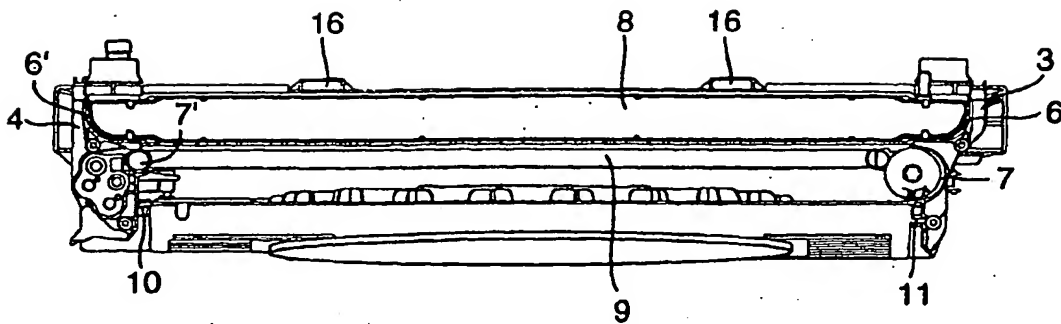


Fig. 3

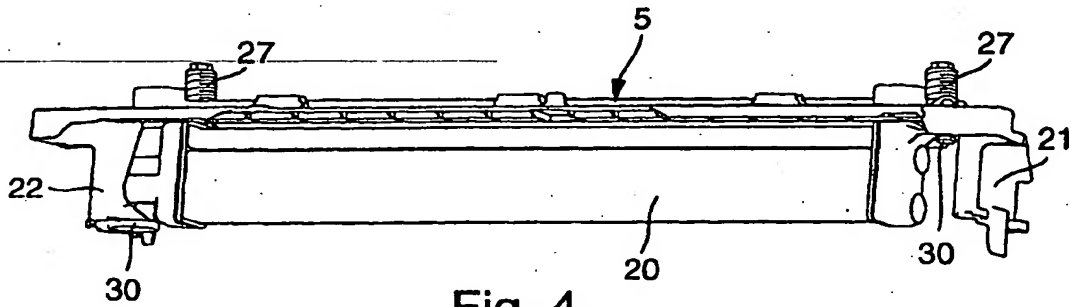


Fig. 4

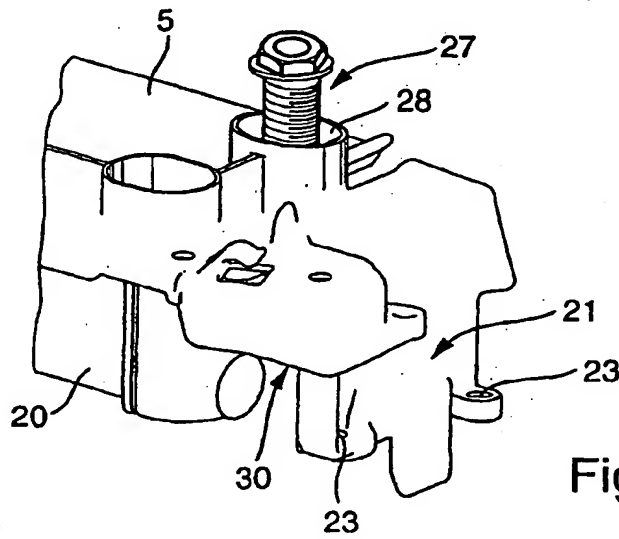


Fig. 5



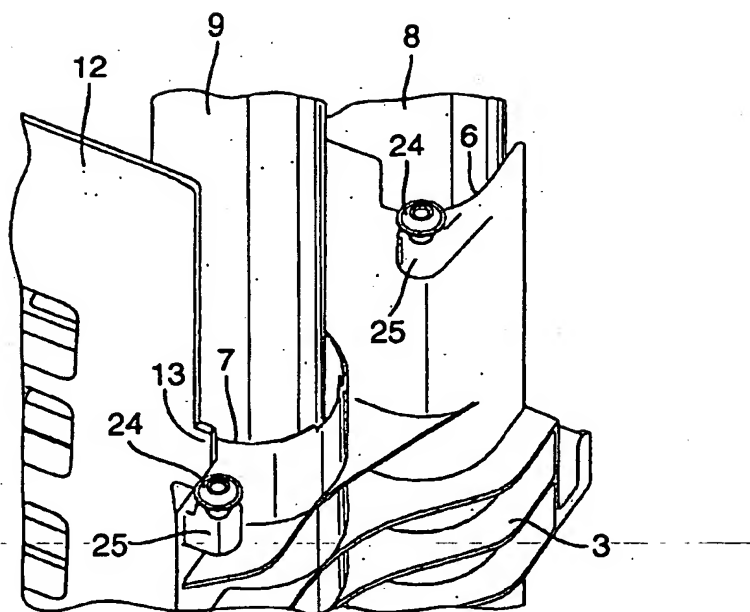


Fig. 6

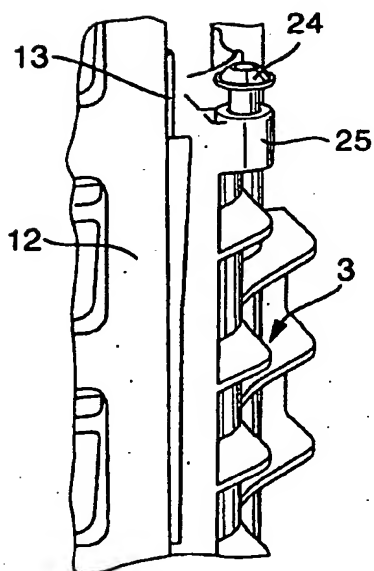


Fig. 7

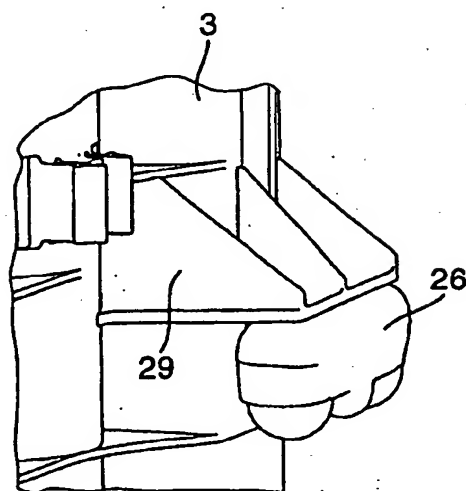


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**